

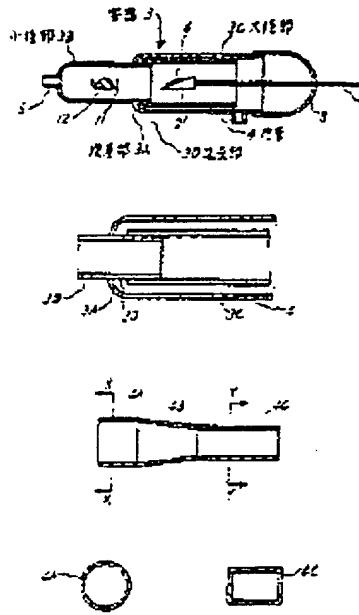
VAPOR GROWTH EQUIPMENT

Patent number: JP1024414
Publication date: 1989-01-26
Inventor: KOIZAWA HISASHI, KOMURA YUKIO, KANEDA KAZUHARU, IKEDA MASAKIYO
Applicant: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD
Classification:
 - **International:** H01L21/205, H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/205
 - **European:**
Application number: JP19870179889 19870721
Priority number(s): JP19870179889 19870721

[Report a data error here](#)
Abstract of JP1024414

PURPOSE: To avoid disturbance in a gas flow when an inner tube is housed in a chamber and obtain a vapor growth equipment with a simple construction by a method wherein a small diameter part is provided as the upstream side of the chamber and a large diameter part is provided as the downstream side of the chamber with a stepped part provided in the middle of the chamber as a boundary and, further, an extension protruding into the large diameter part from the stepped part is provided on the small diameter part and an inner tube is provided in the large diameter part while one end of the inner tube is mated with the outer circumference of the extension.

CONSTITUTION: The upstream side part and the downstream side part of a chamber 3 with a circular cross-section with a stepped part 3A as the center are formed as a small diameter part 3B and a large diameter part 3C respectively. An extension 3D with the diameter same as the diameter of the small diameter part 3B is provided on the small diameter part 3B so as to protrude into the large diameter part 3C from the stepped part 3A. An inner tube 4 is composed of a cylinder part 4A with an inner diameter approximately same as the outer diameter of the extension 3D, a tapered part 4B whose cross-section is converted from a circular shape into a square shape gradually and a square tube part 4C continuous from the end of the tapered part 4B. The inner tube 4 is provided in the large diameter part 3C of the chamber 3 while its cylinder part 4A is mated with the outer circumference of the extension 3D. With this constitution, the inner tube does not protrude into the chamber and the gas flow is not



disturbed and, further, it is not necessary to provide an additional auxiliary tube in the chamber.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑪ 公開特許公報 (A) 昭64-24414

⑤Int.CI.
H 01 L 21/205識別記号
厅内整理番号
7739-5F

⑩公開 昭和64年(1989)1月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 気相成長装置

②特 願 昭62-179889

②出 願 昭62(1987)7月21日

⑦発明者 小相澤 久 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造所内

⑦発明者 香村 幸夫 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造所内

⑦発明者 金田 一治 千葉県市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造所内

⑦発明者 池田 正清 神奈川県横浜市西区岡野2-4-3 古河電気工業株式会社横浜研究所内

⑦出願人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑦代理人 弁理士 松本 英俊

明細書

ある。

1. 発明の名称 気相成長装置

2. 特許請求の範囲

シャフトに支持されたサセブタを容器内に置き、また前記容器内には前記サセブタが置かれる位置に対応して前記サセブタを包囲する内管を置き、前記容器内に気相成長用ガスを一方向に流して前記サセブタ上のウエハの表面に結晶成長させる気相成長装置において、前記容器はその途中の段差部を境にしてそれより上流側が小径部、下流側が大径部として形成され、且つ前記小径部には前記段差部より前記大径部内に突出する延長部が設けられ、前記内管は前記延長部の外周に一端を嵌合して前記大径部内に配設されていることを特徴とする気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、サセブタ上のウエハ表面に半導体薄膜を気相成長させる気相成長装置に関するもので

〔従来技術〕

従来のこの主の有機金属化学堆積法(以下MOCVD法という。)の気相成長装置は、第8図に示すように、シャフト1に支持されたサセブタ2を容器3内に置き、また容器3内にはサセブタ2が置かれた位置に対応してサセブタ2を包囲する内管4を置き、容器3内に気相成長用ガスを入口5から供給して一方向に流すことによりサセブタ2上のウエハ6の表面に半導体薄膜を結晶成長させ、排ガスは容器3の他端寄りの出口7から排出される構造であった。なお、8はサセブタ2や内管4の出し入れのための容器3の開口部3Eを閉塞する蓋である。

この場合、内管4は反応生成物が容器3の内壁に付着・堆積するのを防止し、且つその反応生成物を容器3の外に除去するのを容易にするために設けられている。

しかしながら、このような構造では、内管4と

容器3との間に隔壁9が存在し、該隔壁9が上流側に開口しているので、該隔壁9に気相成長ガスが入り込み、容器3の内壁に反応生成物が付着・堆積するという問題点があった。

これを解決するため、第9図に示すように、内管3の上流側端部に隣接した位置の容器3の部分に段差部3Aを設け、該容器3を段差部3Aより上流側が小径部3B、段差部3Aより下流側が大径部3Cとなるようにし、大径部3C内には段差部3Aに一端を位置させて補助管10を設け、該補助管10の内側を容器3の小径部3Bの内径にほぼ一致させた構造の気相成長装置も提案されている。このような気相成長装置では、段差部3Aに一端を位置させた補助管10の存在により、反応生成物が容器3の内壁に付着・堆積するのを防止できる。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、このような気相成長装置では、容器3内に内管4と補助管10とを収容しなけれ

ばならないので、構造が複雑になり、また内管4の交換に時間がかかる問題点があった。また、このような構造では、容器3内に内管4が突出しているので、容器3内を流れるガス流が乱れ、ウエハ6上の膜厚を均一に成長させにくい問題点があった。

本発明の目的は、容器内に内管を収容してもガス流の乱れを防止でき、しかも構造が簡単な気相成長装置を提供することにある。

【問題点を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の構成を説明すると、本発明はシャフトに支持されたサセブタを容器内に置き、また前記容器内には前記サセブタが置かれる位置に対応して前記サセブタを包囲する内管を置き、前記容器内に気相成長用ガスを一方向に流して前記サセブタ上のウエハの表面に結晶成長させる気相成長装置において、前記容器はその途中の段差部を境にしてそれより上流側が小径部、下流側が大径部として形成され、且つ

前記小径部には前記段差部より前記大径部内に突出する延長部が設けられ、前記内管は前記延長部の外周に一端を嵌合して前記大径部内に配設されていることを特徴とする。

【作用】

このように、大径部内に突出した小径部の延長部に内管の一端を嵌合して内管を大径部内に配置すると、内管が容器内に突出しなくなり、ガスの流れを亂さなくなり、ウエハの表面欠陥を減少させることができる。また、容器内には補助管を更にセットする必要がなくなり、構造が簡単になる。更に、延長部の存在により内管の位置決めも容易になる。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。第1図乃至第5図は、横型クイップの化学輸送法（以下、CVT法）による気相成長装置に本発明を適用した例を示したものである。なお、

前述した第8図及び第9図に対応した部分には同一符号をつけて示している。本実施例においても、断面円形の容器3はその途中の段差部3Aを中心とした上流側が小径部3B、下流側が大径部3Cとして形成され、且つ小径部3Bには段差部3Aより大径部3C内に突出する延長部3Dが小径部3Bと同じ内径で設けられている。この場合、小径部3B及び延長部3Dの内径は例えば40mmφ、大径部3Cの内径は例えば54mmφ、延長部3Dの長さは約20mmである。

本実施例における内管4は、容器3の延長部3Dの外径とほぼ等しい内径をもつ円筒部4Aと、この円筒部4Aの断面円形から断面四角形に徐々に変化するテーパ部4Bと、このテーパ部4Bの断面四角形の端部に連続する断面四角形の四角筒部4Cとで構成されている。このような内管4は、円筒部4Aを延長部3Dの外周に嵌入し容器3の大径部3C内に配設されている。この場合、円筒部4Aの内径は例えば延長部3Dの外径より1mm大きい47mmφ、四角筒部4Cの孔の幅は例えば

47mm、高さは30mmである。

また、容器3の小径部3B内にはポート11が配設され、該ポート11上には固体ガリウムGaソース12が載設されている。

次に、このような装置でウエハ6上にGaAsを結晶成長させる例について説明する。まず、容器3内に内管4を挿入し、気相エッチングを行う。この気相エッチングの終了後に内管4を新しいものと交換し、Gaソース12をポート11で容器3内の所定位置に挿入し、容器3の外部の図示しないヒーダでGaソース12を約850℃まで加熱する。このとき、AsCl₃とキャリアガス(H₂)を容器3内に入口5から供給し、Ga融液中にAsを溶解させる。このとき生成されるGaの塩化物や少量のAs、GaAs等は内管4に堆積し、この工程が終了後に内管4を交換する。次に容器3内にサセプタ2を介してGaAsウエハ6を挿入し、ウエハ6及びGaソース12をそれぞれ所定温度(ウエハ: 700~750℃、Gaソース: 850℃)に昇温させ、AsCl₃とキャリア

ガス(H₂)を内管4内に入口5から供給して、GaAsウエハ6上にエピタキシャル成長させる。このとき、生成されたGaの塩化物、As、GaAsが内管4に堆積する。この内管4を交換し、ヒータを切り、ウエハ6の冷却を行う。

従来の装置と比較して本発明の装置を用いた製造方法によれば、ウエハ表面の欠陥数が10~20%減少し、結晶膜厚の均一性やその再現性も良くなつた。

代表的な成長条件

キャリアガス流量H₂: 1000cc/min

AsCl₃バーリング流量H₂: 300cc/min

Gaソース温度: 850℃

ウエハ温度: 730℃

ウエハ寸法: 30mm × 20mm

ウエハ枚数: 2枚

なお、第1図乃至第5図の装置は、ポート11に乗せてGaソース12を供給する代りに、入口5から原料ガスも供給するMOCVD法にも適用できることは勿論である。

第6図及び第7図は複型タイプのMOCVD法による気相成長装置に本発明を提供した例を示したものである。この実施例では、容器3は上下に配設されたリアクタ13とプリチャンバ14とで構成されている。リアクタ13の箇所で容器3は前述したと同様に段差部3Aを中心とした上流側が小径部3B、下流側が大径部3Cとして形成され、且つ小径部3Bには段差部3Aより大径部3C内に突出する延長部3Dが該小径部3Bと等しい内径で設けられている。例えば、小径部3B及び延長部3Dの内径は140mmφ、大径部3Cの内径は156mmφである。延長部3Dに一端を嵌合して大径部3C内には内管4が配設されている。内管4は延長部3Dに嵌合される部分の内径が該延長部3Dの外径とほぼ等しく例えば146mmφに形成され、その他の部分は延長部3Dの内径とほぼ等しく形成されている。内管4は内管昇降台15上に搭載され、該内管昇降台15は内管昇降台16で昇降されるようになっている。内管4には容器3の出口7に対応して排気口17が形成されている。

段差部3Aに連続した容器3の大径部3Cの外周には冷却ジャケット18が密に取り付けられ、その外周には加熱用の誘導加熱コイル等の加熱手段19が配設されている。内管4の下に対応して容器3にはゲートバルブ20が設けられ、容器3内の上下の仕切り閉鎖が行えるようになっている。容器3のプリチャンバ14の部分には開閉用扉21が設けられている。プリチャンバ14の下端には各1、16のシール部22、23が設けられている。

このような装置においては、まずゲートバルブ20を閉め、プリチャンバ14の扉21を閉めて内管4を内管昇降台15上に設置し、扉21を開め、プリチャンバ14をH₂等の置換ガスでバージする。バージ後、ゲートバルブ20を開き、またサセプタ2を所定位置まで上昇させ、次に内管4を内管昇降台15と共に所定の位置まで上昇させる。内管4が上昇された状態では、内管4の段差部4Aが延長部3Dの端部に当接され、隙間ができないようになる。段差を均一にするため、サ

セブタ2をシャフト1を介して回転させつつリアクタ13内に入口5からキャリアガス(H₂)を供給し、サセブタ2上のウエハ6を加熱手段20により加熱し、その温度が300℃に達した時点で入口5から気相成長用のガスであるアルシン(ASH₃)を流し、ウエハ6の温度が700℃に安定してから、入口5よりトリメチルガリウム(TMG)を流し、GaAs結晶をウエハ6上に成長させる。成長作業中に、GaAsやAsが内管4の表面にかなりつくが、リアクタ13にはほとんどつかない。成長が終了すると、加熱を止め、ウエハ6の温度が400℃になったところでASH₃の供給を停止する。ウエハ6の温度が100~200℃まで下がったところで、バージガスの供給を停止し、ゲートバルブ20を開け、内管4を内管昇降台15と共に下げ、次にリセブタ2を下げる。下げが終わると、ゲートバルブ20を閉じ、N₂ガスでブリチャンバ14内をバージする。バージ終了後、ブリチャンバ14の扉21を開け、内管4を取り出し、次にウエハ6を取り出し、新しいウエハ6

をサセブタ2にセットし、次に新しい内管4を内管昇降台15上にセットし、次の成長作業に入る。

代表的な成長条件

キャリアガス流量H ₂	: 100cc/min
V族原料ガス流量ASH ₃	: 160cc/min
III族パブリングガスH ₂	: 100cc/min
ウエハ温度	: 700℃
サセブタ形状	: 六角盤台
ウエハ枚数	: 6枚

このようにして成長させたウエハ6の表面欠陥は、従来が500個/cm²であったのに対し、この発明では100~200個/cm²と減少した。また、容器3への反応生成物の付着もほとんどなくなり、リアクタ13への反応生成物の付着もほとんど無くなり、リアクタ13の交換頻度を激減させることができた。

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、容器の途中に段差部を設け、この段差部を境にして上流側を小

径部、下流側を大径部とし、且つ小径部には段差部より大径部内に突出する延長部を設け、この延長部の外周に一端を嵌合させて内管を大径部内に設けたので、内管が容器内に突出しなくなり、ガスの流れを乱さなくなり、ウエハの表面欠陥を減少させることができる。更に、本発明によれば、容器への反応生成物の付着堆積が非常に少なくなり、容器の交換頻度を著しく減少させることができる。また、本発明では、内管以外の補助管等を入れなくて良いので、構造が簡単になり、且つ交換時の取扱いが容易となる利点がある。更に、本発明では、内管を延長部を嵌合しているので、内管の位置決めが容易になり、且つ使用中のずれも防止できる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

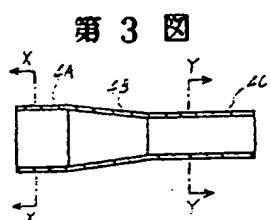
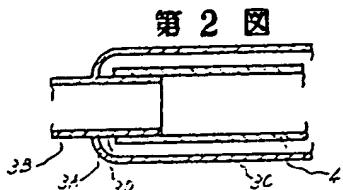
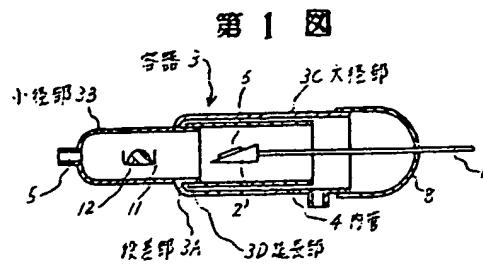
第1図は本発明に係る装置の第1実施例の概略構成を示す縦断面図、第2図は第1図の要部拡大縦断面図、第3図は第1実施例で使用している内管の縦断面図、第4図は第3図のX-X縦断面図、

第5図は第3図のY-Y縦断面図、第6図は本発明に係る装置の第2実施例の縦断面図、第7図は第6図の要部拡大縦断面図、第8図及び第9図は従来の装置の2種の例を示す縦断面図である。

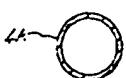
1…シャフト、2…サセブタ、3…容器、3A…段差部、3B…小径部、3C…大径部、3D…延長部、4…内管、5…入口、6…ウエハ、7…出口。

代理人弁理士 松木英俊

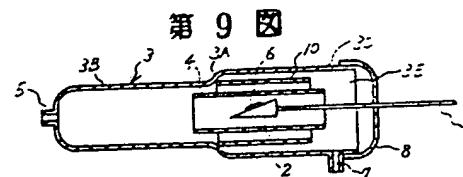
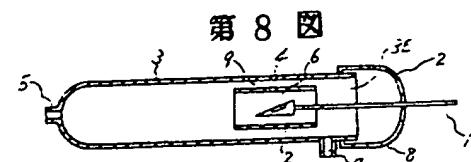
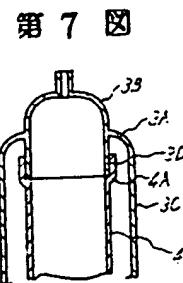
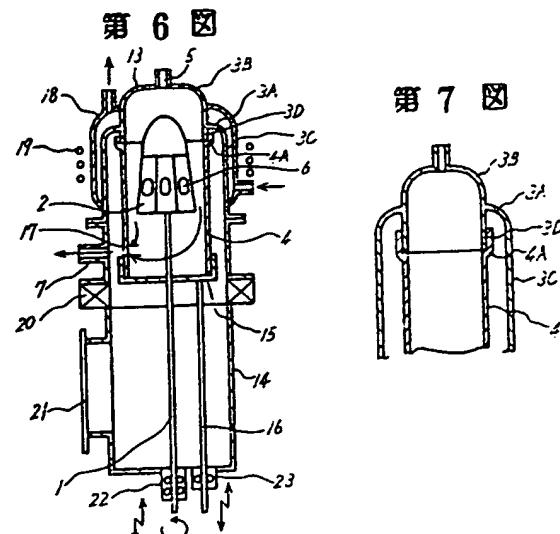
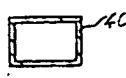




第4図



第5図



手続補正書(自発)

昭和63年 4月 7日

特許庁長官 小川邦夫殿

1. 事件の表示 特願昭62-179889号

2. 発明の名称

気相成長装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(529) 古河電気工業株式会社

4. 代理人

東京都港区新橋4-31-6 文山ビル6階

松木特許事務所(電話437-5781番)

(7345) 弁理士 松木英俊



5. 補正の対象

図面第8図

6. 補正の内容

図面第8図を別紙の通り訂正する。



以上

